

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-327176

出 願 人

Applicant(s):

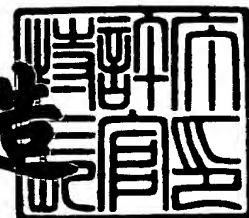
株式会社豊田自動織機

RECEIVED  
JAN 18 2002  
GROUP 3600

2001年 9月20日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3086860

【書類名】 特許願

【整理番号】 K21505

【提出日】 平成12年10月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B16C 3/02

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内

【氏名】 鈴木 航也

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内

【氏名】 宮下 康己

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内

【氏名】 天野 正明

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内

【氏名】 近藤 利郎

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内

【氏名】 竹内 純治

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内

【氏名】 野々垣 保紀

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機製作所

【代理人】

【識別番号】 100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100071629

【弁理士】

【氏名又は名称】 池谷 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100087985

【弁理士】

【氏名又は名称】 福井 宏司

【選任した代理人】

【識別番号】 100077975

【弁理士】

【氏名又は名称】 望月 孜郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プロペラシャフト

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端部に筒状部を有する第 1 シャフト部分と、該筒状部に挿入される第 2 シャフト部分とを有するプロペラシャフトにおいて、

前記第 2 シャフト部分の挿入部の外周面にはセレーション歯が設けられており

前記筒状部の内周面には前記セレーション歯と噛み合う溝が設けられており、

前記挿入部の外周面であって前記セレーション歯の挿入方向後方には前記筒状部の内周面と面接触することで挿入時の第 2 シャフト部分の傾きを抑制する傾き抑制面が設けられている

ことを特徴とするプロペラシャフト。

【請求項 2】 前記セレーション歯は挿入方向に離隔して二つ設けられており、前記傾き抑制面は、挿入方向前方の第 1 セレーション歯の後方および挿入方向後方の第 2 セレーション歯の後方の何れか一方又は双方に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のプロペラシャフト。

【請求項 3】 前記挿入部前端の外周面であって前記セレーション歯の挿入方向前方には、前記筒状部の内周面と面接触することで挿入開始時の両シャフト部分間の同軸度を確保する導入面が設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプロペラシャフト。

【請求項 4】 前記導入面と前記傾き抑制面とは直径がほぼ等しいことを特徴とする請求項 3 に記載のプロペラシャフト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一方が他方に挿入された二つのシャフト部分を有するプロペラシャフトに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

自動車のプロペラシャフトは、トランスミッション及びディファレンシャル装置の間に配置されてトルクを伝達する。そのため、ねじりや曲げに強くしかも軽量とするために、最近では繊維強化プラスチック（FRP）によって形成されたプロペラシャフトが開発されている。また、強度確保・軽量化とともに重要な問題として、車両が衝突を起こした際の乗員の安全確保の問題があり、近年における自動車の設計思想は、ボディをクラッシュアブル構造とし、衝突時の衝撃エネルギーをボディの圧縮破壊によって吸収し、乗員に及ぶ衝撃を緩和することを企図している。そして、かかる思想のもとにプロペラシャフトも一方が他方内に挿入される少なくとも二つのシャフト部分から構成され、衝突時、一方のシャフト部分が他方のシャフト部分内により深く没入することでシャフト長さが短くなり、ボディの圧縮破壊を阻害しないように配慮されていた。

## 【0003】

図11及び12に示されるように、プロペラシャフト1は、第1シャフト部分として、FRPより形成された円筒状部材からなるFRP円筒2と、第2シャフト部分として、金属より形成されFRP円筒2内に挿入される金属ヨーク3とを備えている。次に、FRP円筒2と金属ヨーク3との接続について説明する。金属ヨーク3の挿入部の外周面にはほぼ挿入方向に延長したセレーション歯4が設けられている。セレーション歯4の歯先端の部分における金属ヨーク3の挿入部の直径は、FRP円筒2の内周面に関する穴径よりも若干大きくなっている。したがって、金属ヨーク3をFRP円筒2内へ圧入すると、金属ヨーク3がFRP円筒2を押し広げながら円筒内へ進入していく。またこのとき、金属ヨーク3のセレーション歯4は、FRP円筒2の内周面を切削しながら進入していく。これにより、FRP円筒2の内周面には、セレーション歯4と噛み合うような形状の溝5が形成される。このように構成されたプロペラシャフト1においては、FRP円筒2及び金属ヨーク3がセレーション歯4及びそれと噛み合う溝を介してトルクを伝達すると共に、衝突時は金属ヨーク3がFRP円筒2を押し広げながらさらにFRP円筒2内に深く没入し、プロペラシャフト1の全長が短縮することで衝撃が吸収される。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、一般にプロペラシャフトは車両の幅方向中心軸と平行に組み付けられていないことが多いため、衝撃荷重が車両の中心軸と平行に作用しても、プロペラシャフトにおいては衝撃荷重の作用方向がプロペラシャフト軸心方向に対し傾いたものとなる。この場合、衝突荷重の中心軸方向成分により金属ヨーク 3 が F R P 円筒 2 内に没入するが、衝突荷重の中心軸直角方向成分は金属ヨーク 3 を回転させるモーメント M を生じさせる。これにより、金属ヨーク 3 は傾きながら F R P 円筒 2 内に没入し、その結果、衝突荷重を効率よく吸収するためには没入力が小さい方が望ましいにも拘わらず、傾いたセレーション歯 4 の先端がより強く F R P 円筒 2 の内面に当接して切削がなされるため、没入力が増加してしまうことになる。

## 【0 0 0 5】

従って、本発明は、上述した従来の問題に鑑みてなされたものであり、シャフト中心軸に対して斜めに衝突荷重が作用しても没入力が増加することを防止することができるプロペラシャフトを提供することを目的とする。

## 【0 0 0 6】

## 【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するため、本発明は、端部に筒状部を有する第 1 シャフト部分と、該筒状部に挿入される第 2 シャフト部分とを有するプロペラシャフトにおいて、前記第 2 シャフト部分の挿入部の外周面にはセレーション歯が設けられており、前記筒状部の内周面には前記セレーション歯と噛み合う溝が設けられており、前記挿入部の外周面であって前記セレーション歯の挿入方向後方には前記筒状部の内周面と面接触することで挿入時の第 2 シャフト部分の傾きを抑制する傾き抑制面が設けられていることを特徴とする。また、前記セレーション歯は挿入方向に離隔して二つ設けられており、前記傾き抑制面は、挿入方向前方の第 1 セレーション歯の後方および挿入方向後方の第 2 セレーション歯の後方の何れか一方又は双方に配置されていてもよい。さらに、前記挿入部前端の外周面であって前記セレーション歯の挿入方向前方には、前記筒状部の内周面と面接触することで挿入開始時の両シャフト部分間の同軸度を確保する導入面が設けられていても



よい。さらにその場合、前記導入面と前記傾き抑制面とは直径がほぼ等しいと好適である。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態 1.

図 1 にこの発明の実施の形態 1 に係るプロペラシャフトの断面を示す。プロペラシャフト 11 は、第 1 シャフト部分として、FRP より形成された円筒状部材からなる FRP 円筒 12 と、第 2 シャフト部分として、金属より形成され FRP 円筒 12 内に挿入される金属ヨーク 13 とを備えている。図 2 及び図 3 に示されるように、金属ヨーク 13 の挿入部の外周面のうち挿入方向前端部には、導入面 14 が形成されている。導入面 14 が設けられた金属ヨーク 13 の部分は、FRP 円筒 12 の内周面に関する穴径より僅かに小さいかほぼ同じ直径を有して当該内周面と同形状に延びており、それにより金属ヨーク 13 を FRP 円筒 12 内に同軸的に挿入する際の芯合わせが図られ、金属ヨーク 13 及び FRP 円筒 12 の挿入開始時の同軸度が確保される。金属ヨーク 13 の挿入部の外周面のうち、導入面 14 の挿入方向後方には、セレーション歯 15 が形成されている。セレーション歯 15 は、金属ヨーク 13 の挿入方向にほぼ沿って延長している。また、セレーション歯 15 の歯先端部分における金属ヨーク 13 の直径は、FRP 円筒 12 の内周面に関する穴径よりも大きく設定されている。さらに、金属ヨーク 13 の挿入部の外周面のうち、セレーション歯 15 の挿入方向後方には、傾き抑制面 16 が形成されている。傾き抑制面 16 が設けられた金属ヨーク 13 の部分も、FRP 円筒 12 の内周面に関する穴径より僅かに小さいかほぼ同じ直径を有して当該内周面と同形状に延びている。また、傾き抑制面 16 の直径は、導入面 14 の直径とほぼ等しくなっており、切削により形成する際の生産性の向上が図られている。

【0008】

次に、FRP 円筒 12 と金属ヨーク 13 との接続について説明する。まず、金属ヨーク 13 の端部を FRP 円筒 12 の端部にあてがい FRP 円筒 12 内への金

属ヨーク13の挿入を開始する。このとき、導入面14とFRP円筒12の内周面とがほぼ平行に延び且つほぼ同様な直径を有しているので、金属ヨーク13はFRP円筒12内へ同軸的に真っ直ぐ進入していく。続いて、金属ヨーク13のセレーション歯15の部分もFRP円筒12内へ挿入する。セレーション歯15の先端部分における金属ヨーク13の直径はFRP円筒12の内周面に関する穴径よりも大きいため、セレーション歯15はFRP円筒12を押し広げながら円筒内へ進入していく。すなわち、FRP円筒12はセレーション歯15が内部に位置する部分が弾性変形して拡張する。またかかる圧入時、セレーション歯15は、FRP円筒12の内周面を切削しながら進入していく。これにより、図4に示されるようにFRP円筒12の内周面には、セレーション歯15と噛み合うような形状の溝17が形成される。セレーション歯15及び溝17によりFRP円筒12と金属ヨーク13とはトルク伝達可能に接続される。

## 【0009】

さらに、図2に示されるように金属ヨーク13の傾き抑制面16もFRP円筒12内へ挿入する。傾き抑制面16が設けられた金属ヨーク13の部分の直径は、セレーション歯15の先端部分における金属ヨーク13の直径よりも小さいため、セレーション歯15が通ることによって押し広げられたFRP円筒12の部分は、セレーション歯15が通り過ぎ傾き抑制面16が挿入されたときには弾性回復して拡張前の本来の穴径に戻る。すなわち、図5に示されるように、セレーション歯15が通り過ぎ傾き抑制面16が在る溝17の部分17aは、弾性回復し、それによりセレーション歯15と噛み合っている溝17の部分よりも周方向の幅が狭く、深さも浅くなっている。換言するならば、セレーション歯15が通り過ぎた位置の2つの溝部分17aの間の内周面18aは、弾性回復し、セレーション歯15と噛み合っている位置の2つの溝17の間の内周面18よりも周方向の幅が広くなり且つ穴径も小さくなる。これによって、セレーション歯15が通り過ぎた位置の2つの溝部分17aの間の内周面18aは、金属ヨーク13の傾き抑制面16と殆ど接触していないか又は軽く面接触する。

## 【0010】

次に、本プロペラシャフト11を備えた車両の衝突などにより、プロペラシャ

フト 11 に圧縮方向の衝撃荷重が作用した場合について説明する。まず、プロペラシャフト 11 にその軸心に平行な衝撃荷重が作用した場合、金属ヨーク 13 は FRP 円筒 12 を押し広げながらそのまま真っ直ぐにさらに FRP 円筒 12 内に深く没入し、プロペラシャフト 11 の全長が短縮することで衝撃が吸収される。一方、プロペラシャフト軸心方向に対し傾いた作用方向の衝撃荷重がプロペラシャフト 11 に作用した場合、図 11 で説明したように、衝撃荷重の中心軸方向成分は金属ヨーク 13 を FRP 円筒 12 内に没入させるが、衝突荷重の中心軸直角方向成分は金属ヨーク 13 を回転させるモーメントを生じさせる。しかしながら、本実施の形態では、セレーション歯 15 の挿入方向の後方で、FRP 円筒 12 の内周面 18a と金属ヨーク 13 の傾き抑制面 16 とが殆ど接触していないか又は軽く面接触しているため、傾いた衝撃荷重が作用すると内周面 18a と傾き抑制面 16 とが完全に面接触し、それにより、モーメントによる金属ヨーク 13 の傾きが抑制される。よって、傾いた衝撃荷重が作用したときにも、金属ヨーク 13 は FRP 円筒 12 内に同軸的に真っ直ぐ没入し、従来のようにセレーション歯の先端が FRP 円筒の内面を切削することもなく、よって没入力が増加することもない。

#### 【0011】

##### 実施の形態 2.

実施の形態 2 として、実施の形態 1 に係るプロペラシャフトの金属ヨーク 13 において周方向に分離していた導入面 14 及び傾き抑制面 16 に代えて、図 6 に示されるような、周方向に連続した環状の導入面 24 及び傾き抑制面 26 を設けてもよい。かかる傾き抑制面 26 によれば、傾き抑制面の面積が拡大され当接可能領域が増加していることから、FRP 円筒 12 の内周面と金属ヨーク 13 の傾き抑制面 26 との面接触領域が増大し、より大きな没入力抑制効果が得られる。

#### 【0012】

##### 実施の形態 3.

実施の形態 3 として、実施の形態 1 に係るプロペラシャフトの金属ヨーク 13 においてセレーション歯を一つだけ設けるのではなく、図 7 に示されるように、挿入方向に離隔して二つ設けてもよい。挿入方向前方の第 1 セレーション歯 35

a は、導入面 1 4 の挿入方向後方に位置する。第 1 セレクション歯 3 5 a の挿入方向後方には傾き抑制面 3 6 が設けられている。さらに、傾き抑制面 3 6 の挿入方向後方には第 2 セレクション歯 3 5 b が設けられている。

## 【 0 0 1 3 】

実施の形態 4.

実施の形態 4 として、実施の形態 3 に係るプロペラシャフトの金属ヨークにおいて周方向に分離していた導入面 1 4 及び傾き抑制面 3 6 に代えて、図 8 に示されるような、周方向に連続した環状の導入面 4 4 及び傾き抑制面 4 6 を設けてもよい。

## 【 0 0 1 4 】

実施の形態 5.

実施の形態 5 として、実施の形態 1 に係るプロペラシャフトの金属ヨークにおいてセレクション歯及び傾き抑制面をそれぞれ一つだけ設けるのではなく、図 9 に示されるように、セレクション歯を挿入方向に離隔して二つ、さらに、傾き抑制面も挿入方向に離隔して二つ設けてもよい。挿入方向前方の第 1 セレクション歯 5 5 a は、導入面 1 4 の挿入方向後方に位置する。第 1 セレクション歯 5 5 a の挿入方向後方には第 1 傾き抑制面 5 6 a が設けられている。第 1 傾き抑制面 5 6 a の挿入方向後方には第 2 セレクション歯 5 5 b が設けられている。さらに、第 2 セレクション歯 5 5 b の挿入方向後方には第 2 傾き抑制面 5 6 b が設けられている。かかる構成によれば、各セレクション歯 5 5 a, 5 5 b の後方且つ挿入方向に離隔するように傾き抑制面 5 6 a, 5 6 b が 2 つ設けられているので、金属ヨークの傾き抑制効果がより高められている。

## 【 0 0 1 5 】

実施の形態 6.

実施の形態 6 として、実施の形態 5 に係るプロペラシャフトの金属ヨークにおいて周方向に分離していた導入面 1 4 及び 2 つの傾き抑制面 5 6 a, 5 6 b に代えて、図 1 0 に示されるような、周方向に連続した環状の導入面 6 4 及び 2 つの環状の傾き抑制面 6 6 a, 6 6 b を設けてもよい。

## 【 0 0 1 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のプロペラシャフトによれば、傾いた衝撃荷重が作用すると、セレーション歯の挿入方向の後方で、第1シャフト部分の内周面と第2シャフト部分の傾き抑制面とが完全に面接触し、それにより、モーメントによる第2シャフト部分の傾きが抑制される。よって、傾いた衝撃荷重が作用したときにも、第2シャフト部分は第1シャフト部分内に同軸的に真っ直ぐ没入し、第1シャフト部分の内面が切削されることもなく、没入力が増加することもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係るプロペラシャフトの断面図である。

【図2】 図1のII部の拡大図である。

【図3】 本発明の実施の形態1における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図4】 図2のIV-IV線による断面図である。

【図5】 図2のV-V線による断面図である。

【図6】 本発明の実施の形態2における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図7】 本発明の実施の形態3における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図8】 本発明の実施の形態4における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図9】 本発明の実施の形態5における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図10】 本発明の実施の形態6における金属ヨークのセレーション歯周辺部分の斜視図である。

【図11】 従来のプロペラシャフトの断面図である。

【図12】 図11のXII部の拡大図である。

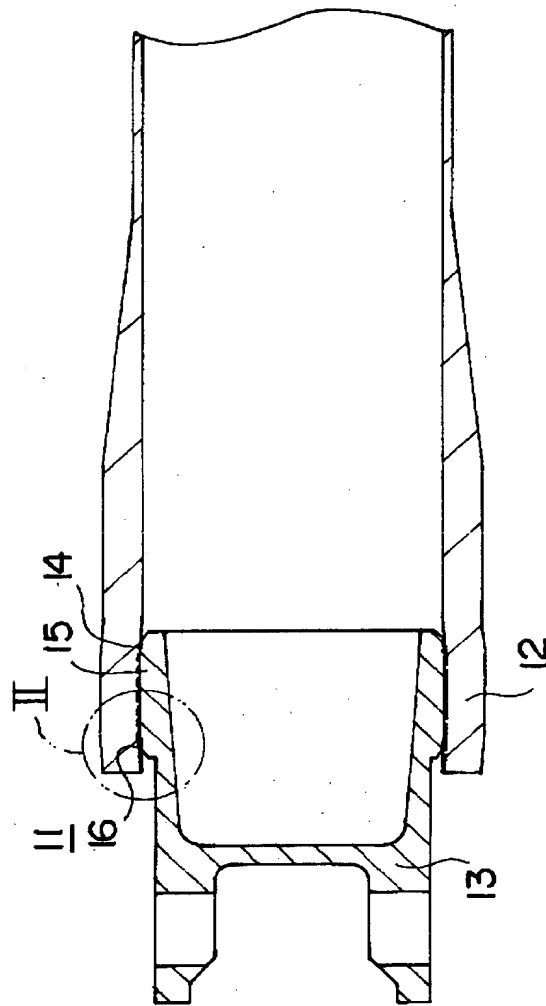
【符号の説明】

11 プロペラシャフト

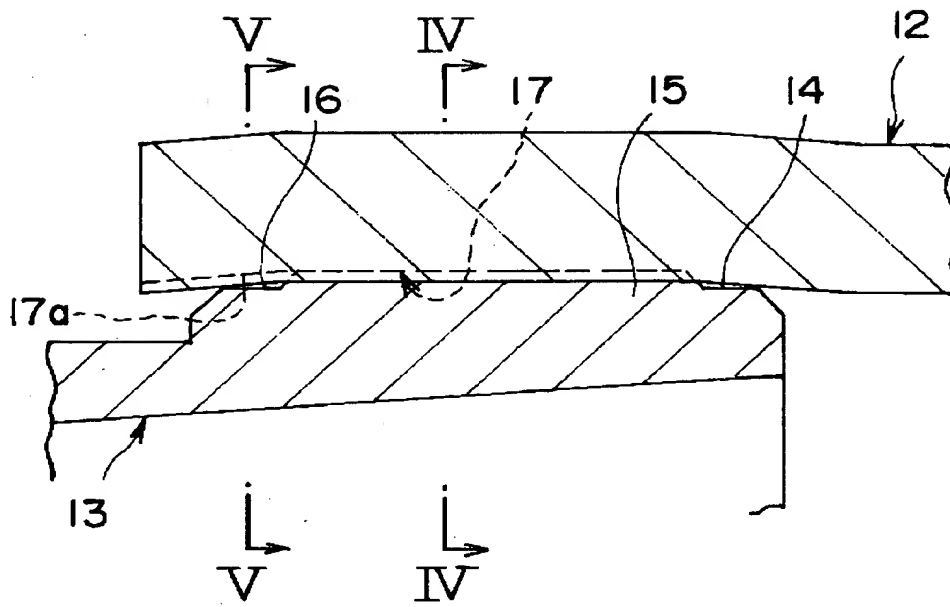
- 1 2    F R P 円筒
- 1 3    金属ヨーク
- 1 5    セレーション歯
- 1 7    溝
- 1 8    内周面
- 1 6, 2 6, 3 6, 4 6    傾き抑制面
- 3 5 a, 5 5 a    第 1 セレーション歯
- 3 5 b, 5 5 b    第 2 セレーション歯
- 5 6 a, 6 6 a    第 1 傾き抑制面
- 5 6 b, 6 6 b    第 2 傾き抑制面

【書類名】 図面

【図 1】

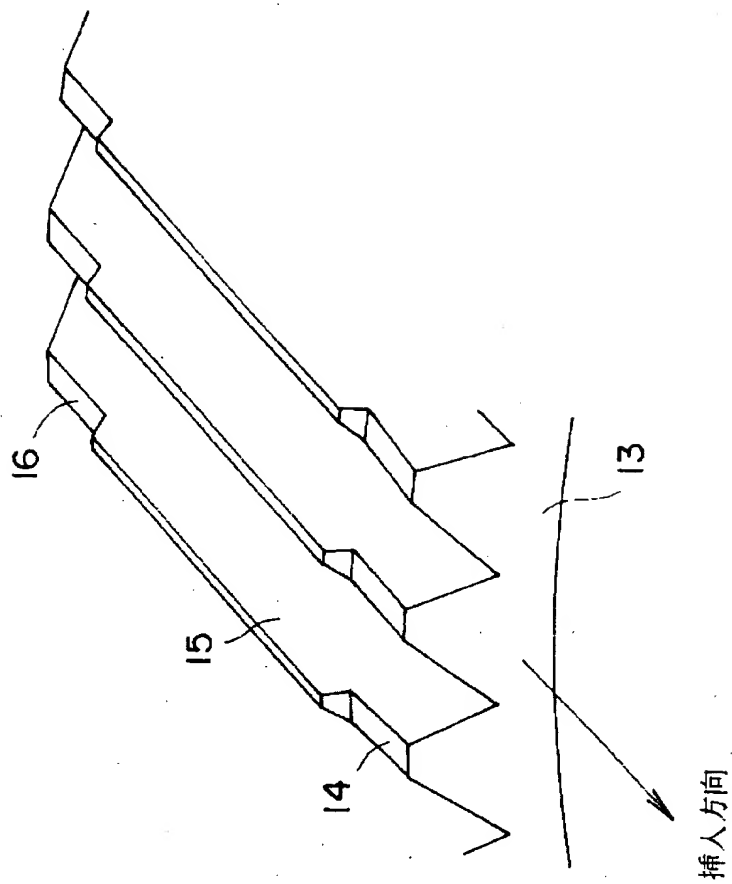


【図 2】

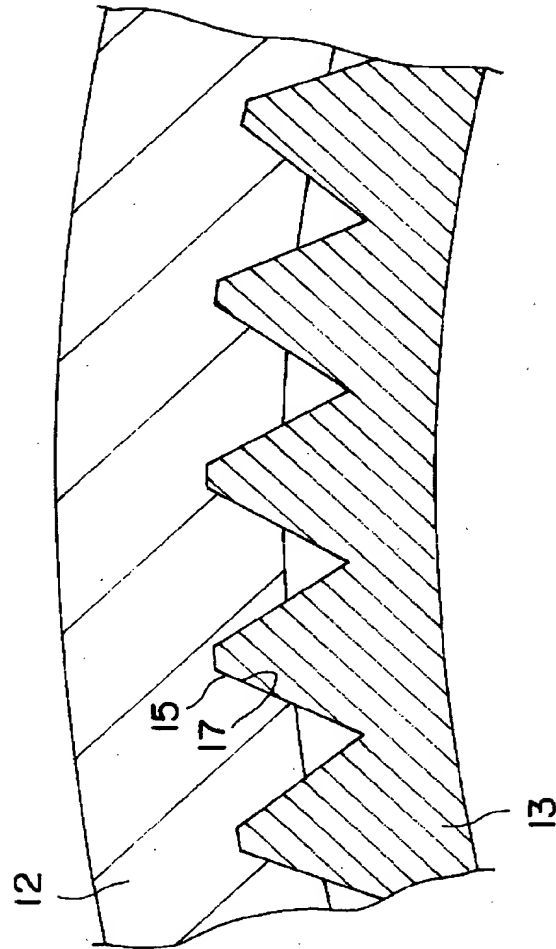




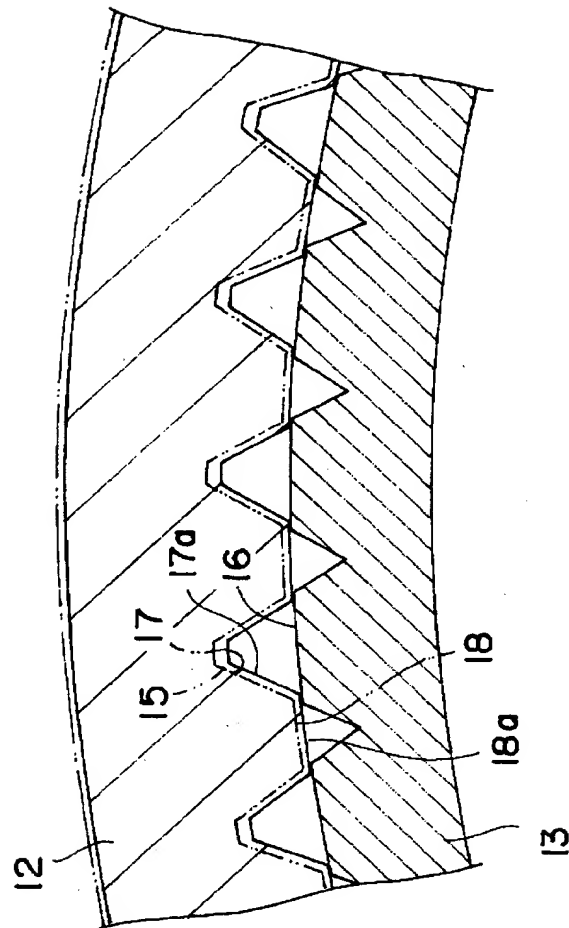
【図 3】



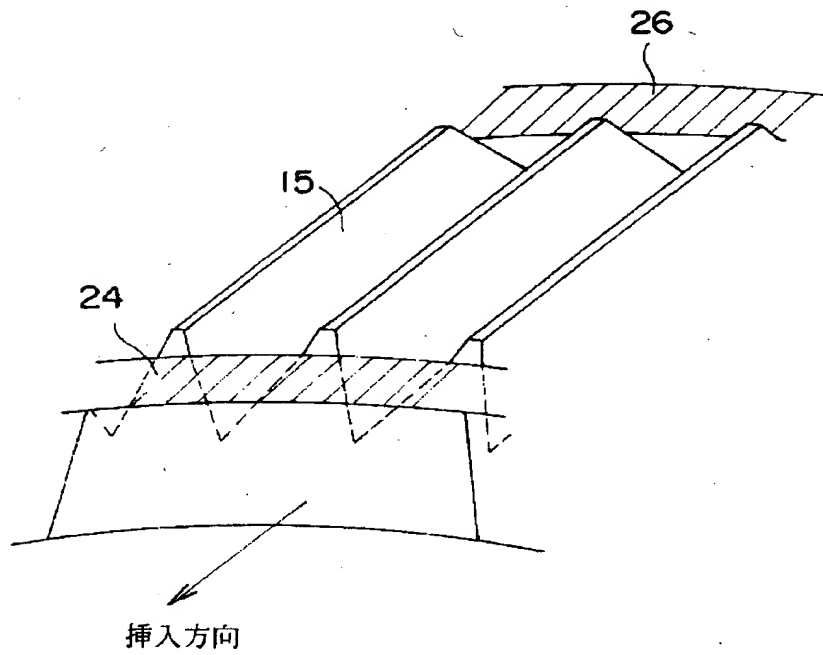
【図4】



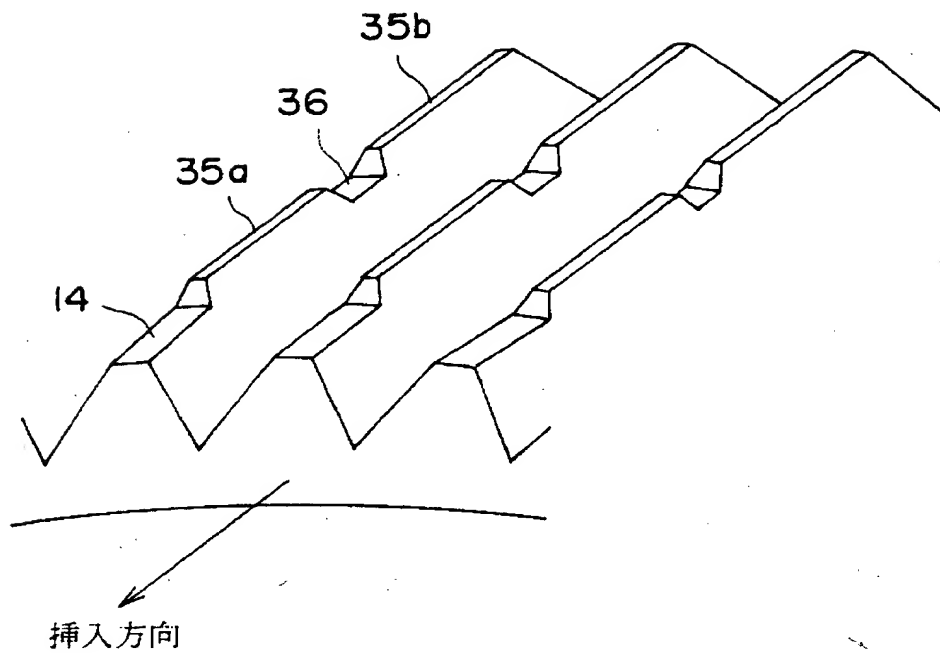
【図5】



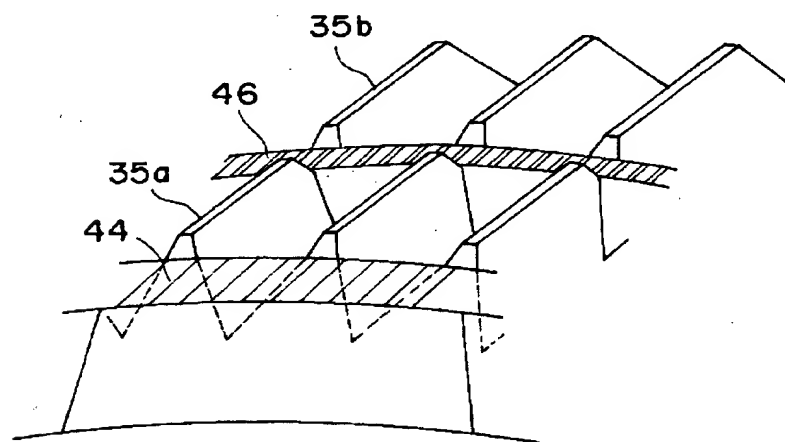
【図6】



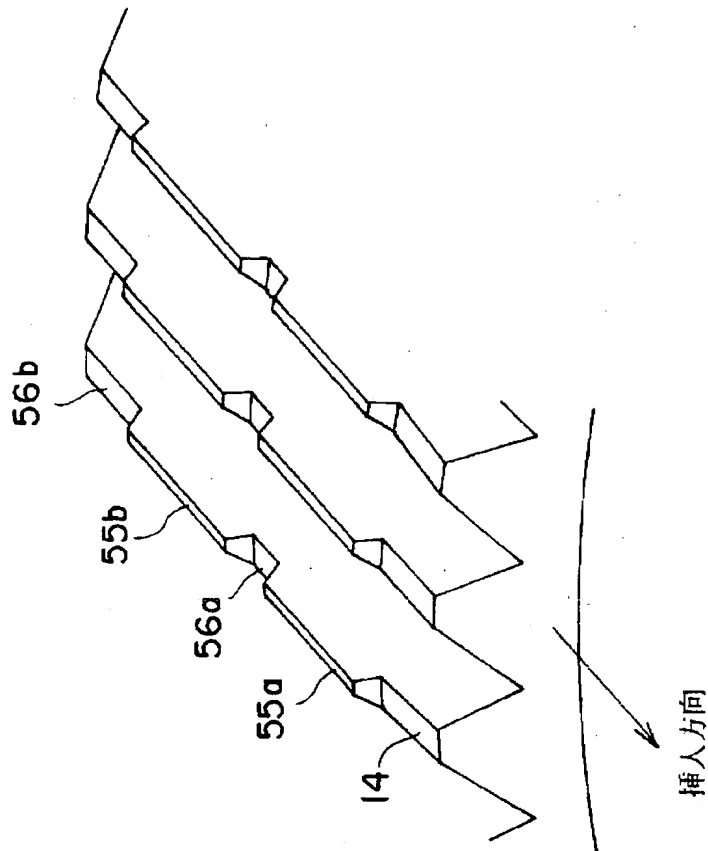
【図 7】



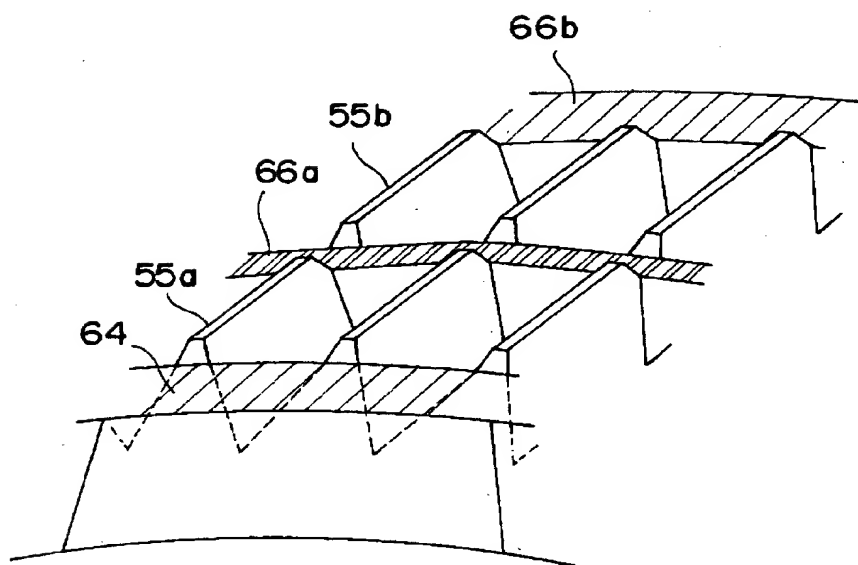
【図 8】



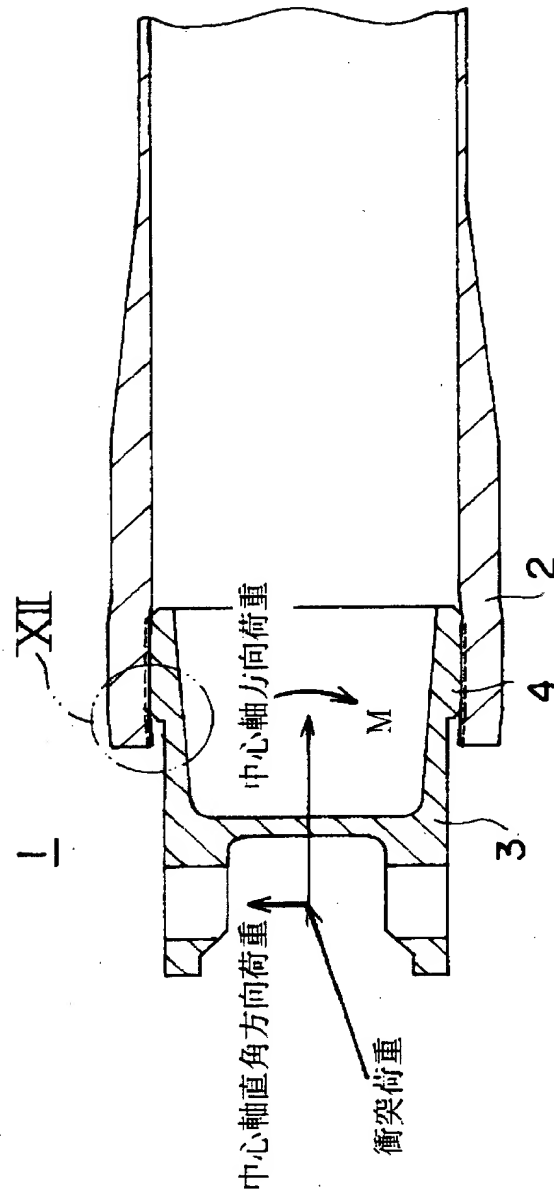
【図 9】



【図10】

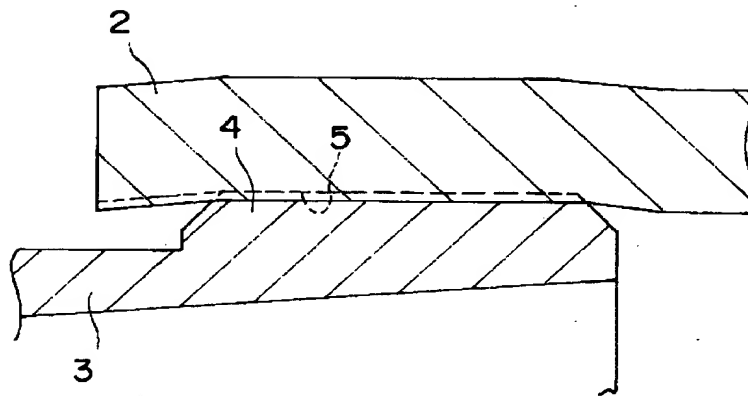


【図 1 1】





【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シャフト中心軸に対して斜めに衝突荷重が作用しても没入力が増加することを防止することができるプロペラシャフトを提供することを課題とする。

【解決手段】 金属ヨーク 1 3 の挿入部の外周面のうち挿入方向前端部には、導入面 1 4 が形成されている。導入面の挿入方向後方には、セレーション歯 1 5 が形成されている。セレーション歯の先端部分における金属ヨークの直径は、FRP円筒 1 2 の内周面の穴径よりも大きい。セレーション歯の挿入方向後方には、傾き抑制面 1 6 が形成されている。傾き抑制面が設けられた金属ヨークの部分は、FRP円筒の内周面の穴径より僅かに小さいかほぼ同じ直径を有して当該内周面とほぼ平行に延びている。傾いた衝撃荷重が作用すると内周面と傾き抑制面とが面接触し、モーメントによる金属ヨークの傾きが抑制される。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000003218]

1. 変更年月日 1990年 8月11日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地  
氏 名 株式会社豊田自動織機製作所
2. 変更年月日 2001年 8月 1日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地  
氏 名 株式会社豊田自動織機